

10/018708

PCT/JP00/03899

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC. 04 AUG 2000  
15.06.00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 8月26日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第239900号

出願人

Applicant (s):

イビデン株式会社

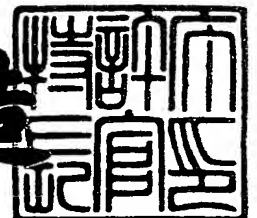
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 7月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3057474

【書類名】 特許願

【整理番号】 P991039

【提出日】 平成11年 8月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C04B 38/00

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方 1 の 1 イビデン 株式  
会社 大垣北工場 内

【氏名】 高木 英樹

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方 1 の 1 イビデン 株式  
会社 大垣北工場 内

【氏名】 石川 茂治

【特許出願人】

【識別番号】 000000158

【氏名又は名称】 イビデン 株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068755

【住所又は居所】 岐阜市大宮町 2 丁目 1 2 番地の 1

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【電話番号】 058-265-1810

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【住所又は居所】 東京都渋谷区代々木二丁目 1 0 番 4 号 新宿辻ビル 8  
階

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【電話番号】 03-5365-3057

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9720908

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ウェハ研磨装置用テーブル及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

炭化珪素焼結体製の基材を複数枚積層してなる積層構造物の上部に、ウェハ研磨装置を構成しているウェハ保持プレートの保持面に保持されている半導体ウェハが摺接される研磨面を有し、かつ前記基材の界面に流体流路を備えるテーブルにおいて、

前記基材同士がチタンを含むロウ材層を介して接合されていることを特徴とするウェハ研磨装置用テーブル。

【請求項 2】

前記ロウ材層は銀を主成分とするロウ材層であることを特徴とする請求項 1 に記載のウェハ研磨装置用テーブル。

【請求項 3】

前記銀を主成分とするロウ材層におけるチタンの含有量は 0. 1 重量%～1 0 重量%であることを特徴とする請求項 2 に記載のウェハ研磨装置用テーブル。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のテーブルを製造する方法であって、表面にあらかじめ溝が形成された炭化珪素焼結体製の基材間に箔状のロウ材を配置し、この状態で前記各基材を加熱することにより、前記各基材同士をロウ付けすることを特徴とするウェハ研磨装置用テーブルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ウェハ研磨装置用テーブル及びその製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

一般的に、鏡面を有するミラーウェハは、単結晶シリコンのインゴットを薄くスライスした後、それをラッピング工程及びポリッシング工程を経て研磨するこ

とにより得ることができる。このようなベアウェハに対しては、続くウェハ処理工程において酸化、エッチング、不純物拡散等の各種工程が繰り返して行われ、最終的に半導体デバイスが製造されるようになっている。

#### 【0003】

上記の一連の工程においては、半導体ウェハのデバイス形成面を何らかの手段を用いて研磨する必要がある。そこで、従来から各種のウェハ研磨装置（ラッピングマシンやポリッシングマシン等）が提案されるに至っている。

#### 【0004】

通常のウェハ研磨装置は、テーブル、プッシュプレート、冷却ジャケット等を備えている。ステンレス等の金属材料やアルミナ等のセラミックス材料からなるテーブルは、冷却ジャケットの上部に固定されている。冷却ジャケット内に設けられた流路には冷却水が循環される。プッシュプレートの保持面には、半導体ウェハが熱可塑性ワックスを用いて貼付けられる。回転するプッシュプレートに保持された半導体ウェハは、テーブルの研磨面に対して上方から押し付けられる。その結果、研磨面に半導体ウェハが摺接し、ウェハの片側面が均一に研磨される。そして、このときウェハに発生した熱は、テーブルを介して冷却ジャケットに伝導し、かつ流路を循環する冷却水により装置の外部に持ち去られる。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、大口径・高品質のウェハを実現するためには、テーブル自体の耐熱性、耐熱衝撃性、耐摩耗性等の向上に加え、テーブル内の温度バラツキを極力小さくすること、即ちテーブルの均熱性の向上が必要である。そこで、本発明者らは、積層された複数枚の炭化珪素焼結体製基材の界面に冷却用水路を形成したテーブルを想到するに至っている。

#### 【0006】

しかしながら、一般的な組成のロウ材を用いて炭化珪素焼結体製の基材同士をロウ付けしようとしても、基材の接合界面に十分な密着強度を確保することが難しい。従って、接合界面にクラックによる破壊が生じた場合、水漏れが起こるおそれがある。また、ロウ材のような無機系接合材に代えて、熱伝導率の低い有機

系接合材を用いたとすると、接合界面における熱抵抗の増大が避けられない。よって、テーブル内の温度バラツキを低減することができず、かえって均熱性が損なわれる可能性が高い。しかも、有機系接合材を選択した場合には、テーブルの耐熱性も損なわれる。

【0007】

本発明は上記の課題を解決するためなされたものであり、その目的は、破壊に強くてしかも均熱性・耐熱性に優れたウェハ研磨装置用テーブルを提供することにある。

【0008】

また、本発明の別の目的は、上記の優れたテーブルの製造に適した製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明では、炭化珪素焼結体製の基材を複数枚積層してなる積層構造物の上部に、ウェハ研磨装置を構成しているウェハ保持プレートの保持面に保持されている半導体ウェハが摺接される研磨面を有し、かつ前記基材の界面に流体流路を備えるテーブルにおいて、前記基材同士がチタンを含むロウ材層を介して接合されていることを特徴とするウェハ研磨装置用テーブルをその要旨とする。

【0010】

請求項2に記載の発明は、請求項1において、前記ロウ材層は銀を主成分とするロウ材層であるとした。

請求項3に記載の発明は、請求項2において、前記銀を主成分とするロウ材層におけるチタンの含有量は0.1重量%～10重量%であるとした。

【0011】

請求項4に記載の発明では、請求項1乃至3のいずれか1項に記載のテーブルを製造する方法であって、表面にあらかじめ溝が形成された炭化珪素焼結体製の基材間に箔状のロウ材を配置し、この状態で前記各基材を加熱することにより、前記各基材同士をロウ付けすることを特徴とするウェハ研磨装置用テーブルの製

造方法をその要旨とする。

【0012】

以下、本発明の「作用」について説明する。

請求項1に記載の発明によると、基材間に介在されているロウ材層には、炭化珪素焼結体に対する拡散係数の大きいチタンが含まれている。従って、基材の接合界面に十分な密着強度が確保され、クラックによる破壊が生じにくくなる。また、ロウ材は無機系接合材であるため、数百℃の高温に晒されたとしても変質・劣化せず、接合界面における密着強度も維持される。従って、これを用いたテーブルは耐熱性に優れたものとなる。さらに、ロウ材は有機系接合材に比べて熱伝導率が高いため、接合界面における熱抵抗も小さくなる。よって、テーブル内の温度バラツキを確実に低減することができ、均熱性が向上する。

【0013】

請求項2に記載の発明によると、このようなロウ材層は比較的安価な銀ロウ材などを用いて形成することができるため、テーブルの高コスト化を防止することができる。

【0014】

請求項3に記載の発明によると、銀を主成分とするロウ材層におけるチタンの含有量を上記好適範囲内に設定したことにより、よりいっそう確実に密着強度を向上させることができる。

【0015】

請求項4に記載の発明によると、基材の表面にはあらかじめ溝が形成されているため、ロウ付けによって基材の接合界面に流体流路を形成することができる。勿論、基材の表面に溝を形成することは比較的簡単であるため、それによってテーブルの製造が困難になることもない。また、箔状のロウ材を用いた場合、ロウ付けの作業性が向上するばかりでなく、基材の接合界面を強固に接続しかつ確実にシールすることができる。よって、流体流路からの流体漏れも起こりにくくなる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化した一実施形態のウェハ研磨装置 1 を図 1、図 2 に基づき詳細に説明する。

【0017】

図 1 には、本実施形態のウェハ研磨装置 1 が概略的に示されている。同ウェハ研磨装置 1 を構成しているテーブル 2 は円盤状である。テーブル 2 の上面は、半導体ウェハ 5 を研磨するための研磨面 2 a になっている。この研磨面 2 a には図示しない研磨クロスが貼り付けられている。本実施形態のテーブル 2 は、冷却ジャケットを用いることなく、円柱状をした回転軸 4 の上端面に対して水平にかつ直接的に固定されている。従って、回転軸 4 を回転駆動させると、その回転軸 4 とともにテーブル 2 が一体的に回転する。

【0018】

図 1 に示されるように、このウェハ研磨装置 1 は、複数（図 1 では図示の便宜上 2 つ）のウェハ保持プレート 6 を備えている。プレート 6 の形成材料としては、例えばガラスや、アルミナ等のセラミックス材料や、ステンレス等の金属材料などが採用される。各ウェハ保持プレート 6 の片側面（非保持面 6 b）の中心部には、プッシャ棒 7 が固定されている。各プッシャ棒 7 はテーブル 2 の上方に位置するとともに、図示しない駆動手段に連結されている。各プッシャ棒 7 は各ウェハ保持プレート 6 を水平に支持している。このとき、保持面 6 a はテーブル 2 の研磨面 2 a に対向した状態となる。また、各プッシャ棒 7 はウェハ保持プレート 6 とともに回転することができるばかりでなく、所定範囲だけ上下動することができる。プレート 6 側を上下動させる方式に代え、テーブル 2 側を上下動させる構造を採用しても構わない。ウェハ保持プレート 6 の保持面 6 a には、シリコンからなる半導体ウェハ 5 が例えば熱可塑性ワックス等を用いて貼着される。半導体ウェハ 5 は、保持面 6 a に対して真空引きによりまたは静電的に吸着されてもよい。このとき、半導体ウェハ 5 における被研磨面 5 a は、テーブル 2 の研磨面 2 a 側を向いている必要がある。

【0019】

この装置 1 がラッピングマシン、即ちベアウェハプロセスにおけるスライス工程を経たものに対する研磨を行う装置である場合、ウェハ保持プレート 6 は以下

のようなものであることがよい。即ち、前記プレート 6 は、研磨面 2 a に対して所定の押圧力を印加した状態で半導体ウェハ 5 を摺接させるものであることがよい。このようなウェハ保持プレート 6（つまりプッシュプレート）により押圧力を印加しても、エピタキシャル成長層が形成されていないことから、同層の剥離を心配する必要がないからである。この装置 1 がミラーウェハ製造用のポリッシングマシン、即ち前記ラッピング工程を経たものに対してエピタキシャル成長工程を実施することなく研磨を行う装置である場合も、同様である。

#### 【0020】

一方、この装置 1 がエピタキシャルウェハ製造用のポリッシングマシン、即ち前記ラッピング工程を経たものに対してエピタキシャル成長工程を実施したうえで研磨を行う装置である場合には、プレート 6 は以下のようなものであることがよい。即ち、プレート 6 は、研磨面 2 a に対して押圧力を殆ど印加しない状態で半導体ウェハ 5 を摺接させるものであることがよい。シリコンエピタキシャル成長層は、単結晶シリコンと比べて剥離しやすいからである。この装置 1 が各種膜形成工程後にケミカルメカニカルポリッシング（CMP）を行うためのマシンである場合も、基本的には同様である。

#### 【0021】

次に、テーブル 2 の構成について詳細に説明する。

図 1、図 2 に示されるように、本実施形態のテーブル 2 は、複数枚（ここでは 2 枚）の基材 1 1 A、1 1 B を積層してなる積層構造物である。2 枚の基材 1 1 A、1 1 B のうち上側のもの（上側基材 1 1 A）の底面には、流体流路である冷却水路 1 2 の一部を構成する溝 1 3 が所定パターン状に形成されている。一方、下側基材 1 1 B のほうには、このような溝 1 3 は特に形成されていない。2 枚の基材 1 1 A、1 1 B 同士は、ロウ付けによって一体化されている。その結果、基材 1 1 A、1 1 B の接合界面に前記水路 1 2 が形成されている。

#### 【0022】

水路 1 2 の一部を構成する溝 1 3 は、上側基材 1 1 A の底面を生加工後かつ焼成前に研削加工することにより形成された研削溝である。溝 1 3 の深さは 3 mm ～ 1 0 mm 程度に、幅は 5 mm ～ 2 0 mm 程度にそれぞれ設定されることがよい。

## 【 0 0 2 3 】

また、下側基材 1 1 B の略中心部には、貫通孔 1 5 が形成されている。これらの貫通孔 1 5 は、回転軸 4 内に設けられた流路 4 a と、前記水路 1 2 とを連通させている。

## 【 0 0 2 4 】

本実施形態において各々の基材 1 1 A, 1 1 B を構成しているセラミックス材料は、炭化珪素粉末を出発材料とする炭化珪素焼結体 (S i C 焼結体) となっている。従って、ここでは 2 枚の基材 1 1 A, 1 1 B の両方について同種のセラミックス材料が用いられていることになる。なお、炭化珪素焼結体を選択した理由は、炭化珪素焼結体はセラミックスのなかでも特に熱伝導性、耐熱性、耐摩耗性、剛性等に優れているからである。また、このような特性を有することは、半導体ウェハ 5 の大口径化・高品質化を達成するうえで好都合だからである。

## 【 0 0 2 5 】

また、炭化珪素焼結体からなる上側基材 1 1 A の熱伝導率 T C 1 は、同じく炭化珪素焼結体からなる下側基材 1 1 B の熱伝導率 T C 2 と同等の値またはそれよりも大きい値に、つまり  $T C 1 \geq T C 2$  となるように設定されていることがよい。本実施形態では、結晶粒子間の結合が強くてしかも気孔が極めて少ない緻密体を、上側基材 1 1 A として選択している。これに対して、多くの気孔を有する多孔質体を、下側基材 1 1 B として選択している。また、上側基材 1 1 A の厚さは、下側基材 1 1 B の厚さよりも薄くなっている。その結果、上側基材 1 1 A の熱抵抗は、下側基材 1 1 B の熱抵抗よりも確実に小さくなっている。具体的にいうと、上側基材 1 1 A の厚さは 3 m m ~ 2 0 m m に設定され、下側基材 1 1 B の厚さは 1 0 m m ~ 5 0 m m に設定されることがよい。

## 【 0 0 2 6 】

上記炭化珪素粉末としては、 $\alpha$  型炭化珪素粉末、 $\beta$  型炭化珪素粉末、非晶質炭化珪素粉末等が用いられる。この場合、一種の粉末のみを単独で用いてもよいほか、2 種以上の粉末を組み合わせ (  $\alpha$  型 +  $\beta$  型、 $\alpha$  型 + 非晶質、 $\beta$  型 + 非晶質、 $\alpha$  型 +  $\beta$  型 + 非晶質、のいずれかの組み合わせで ) 用いてもよい。なお、 $\beta$  型炭化珪素粉末を用いて作製された焼結体は、他のタイプの炭化珪素粉末を用いて

作製された焼結体に比べて、多くの大型板状結晶を含んでいる。従って、緻密体を得たいような場合には、焼結体における結晶粒子の粒界が少なくなり、熱伝導性に特に優れたものとすることができる。

#### 【0027】

炭化珪素焼結体製の上側基材 1 1 A の熱伝導率は  $40\text{ W/mK}$  以上であることがよく、さらには  $80\text{ W/mK} \sim 200\text{ W/mK}$  であることが望ましい。熱伝導率が小さすぎると焼結体内に温度バラツキが生じやすくなり、半導体ウェハ 5 の大口径化・高品質化を妨げる原因となるからである。逆に、熱伝導率は大いほど好適である反面、 $200\text{ W/mK}$  を超えるものについては、安価かつ安定的な材料供給が難しくなるからである。なお、下側基材 1 1 B の熱伝導率は  $5\text{ W/mK}$  以上であることがよく、さらには  $10\text{ W/mK} \sim 40\text{ W/mK}$  であることが望ましい。その理由は、冷却用水路 1 2 によって構成される冷却部よりも下側領域からの放熱を防止することにより、研磨面 2 a の温度制御を行いやすくするためである。

#### 【0028】

図 2 に示されるように、基材 1 1 A、1 1 B 間に介在されているロウ材層 1 4 は、銀を主成分として含むロウ材（即ち銀を最も多い成分として含むロウ材）を用いたロウ付けによって形成される。この場合、銀に加えて銅を主成分として含むロウ材（即ち銀を最も多い成分とし、銅をその次に多い成分として含むロウ材）を用いることが好適である。この種のロウ材の代表例としては、J I S でいう、B A g - 1、B A g - 1 a、B A g - 2（即ち銀や銅を主成分として含み、少量の亜鉛やカドミウムを含むもの）等の銀ロウ材がある。勿論、このほかにも、B A g - 3（即ち銀や銅を主成分として含み、少量の亜鉛やカドミウムやニッケルを含むもの）、B A g - 4（即ち銀や銅を主成分として含み、少量の亜鉛やニッケルを含むもの）、B A g - 5、B A g - 6（即ち銀や銅を主成分として含み、少量の亜鉛を含むもの）、B A g - 7（即ち銀や銅を主成分として含み、少量の亜鉛やスズを含むもの）等が使用可能である。なお、ロウ付け部分の耐熱性確保のためには、できるだけ溶融温度が高いもの（例えば B A g - 2、B A g - 3、B A g - 4、B A g - 5、B A g - 6）を選択することがよい。なお、銀や銅

を主成分として含み、かつ亜鉛、ニッケル、スズ、カドミウム等のような前記少量成分を全く含まないロウ材を用いても勿論構わない。

【0029】

上記のようなロウ材には、主成分である銀（A g）や銅（C u）に比べて少量のチタン（T i）が、さらに含まれている必要がある。チタンは炭化珪素焼結体に対する拡散係数の大きい物質であって、ロウ付け時に焼結体の気孔内に拡散しやすい性質を持つからである。ロウ材におけるチタンの含有量は、0.1重量%～10重量%、特には1重量%～5重量%であることが好ましい。

【0030】

また、上記のロウ材により形成されるロウ材層14の厚さは、接合強度やコストの観点から、10 $\mu$ m～50 $\mu$ m程度、特には20 $\mu$ m～40 $\mu$ m程度に設定されることが好ましい。

【0031】

ここで、テーブル2を製造する手順を簡単に説明する。

まず、炭化珪素粉末に少量の焼結助剤を添加したものを均一に混合する。焼結助剤としては、ほう素及びその化合物、アルミニウム及びその化合物、炭素などが選択される。この種の焼結助剤が少量添加されていると、炭化珪素の結晶成長速度が増加し、焼結体の緻密化・高熱伝導化につながるからである。

【0032】

次いで、上記混合物を材料として用いて金型成形を行うことにより、円盤状の成形体を作製する。続いて、後に上側基材11Aとなるべき成形体の底面を研削加工することにより、同面のほぼ全域に所定幅・所定深さの溝13を形成する。さらに、この成形体を1800℃～2400℃の温度範囲内で焼成することにより、炭化珪素焼結体製の基材11A、11Bを2枚作製する。この場合において焼成温度が低すぎると、結晶粒径を大きくすることが困難となるばかりでなく、焼結体中に多くの気孔が残ってしまう。逆に焼成温度が高すぎると、炭化珪素の分解が始まる結果、焼結体の強度低下を来してしまう。

【0033】

さらに、2枚の基材11A、11B間に適量のロウ材を配置した状態で、両者

11A, 11Bを積層する。なお、このときに用いられるロウ材は、粉状であるよりも箔状であることが望ましい。箔状のロウ材は取り扱いやすく、ロウ付け時の作業性の向上につながるからである。また、箔状のロウ材であれば、ムラなく均一な厚さで接合界面に配置することができ、冷却水Wの漏れの防止になるからである。

#### 【0034】

このような状態で2枚の基材11A, 11Bをロウ材の溶融する温度に加熱し、基材11A, 11B同士をロウ付けする。そして最後に、上側基材11Aの表面を研磨加工することにより、半導体ウェハ5の研磨に適した面粗度の研磨面2aを形成する。このような表面研磨工程は、接着工程または溝加工工程の前に実施されてもよい。本実施形態のテーブル2は、以上の手順を経て完成する。

以下、本実施形態をより具体化した実施例を紹介する。

#### 【実施例】

上側基材11Aの作製においては、94.6重量%の $\beta$ 型結晶を含む炭化珪素粉末として、イビデン株式会社製「ベータランダム（商品名）」を用いた。この炭化珪素粉末は、 $1.3\mu\text{m}$ という結晶粒径の平均値を有し、かつ1.5重量%のほう素及び3.6重量%の遊離炭素を含有していた。

#### 【0035】

まず、この炭化珪素粉末100重量部に対し、ポリビニルアルコール5重量部、水300重量部を配合した後、ボールミル中にて5時間混合することにより、均一な混合物を得た。この混合物を所定時間乾燥して水分をある程度除去した後、その乾燥混合物を適量採取しかつ顆粒化した。次いで、前記混合物の顆粒を、金属製押し型を用いて $50\text{kg}/\text{cm}^2$ のプレス圧力で成形した。得られた円盤状の生成形体の密度は $1.2\text{g}/\text{cm}^3$ であった。

#### 【0036】

続いて、後に上側基材11Aとなるべき成形体の底面を研削加工することにより、深さ5mmかつ幅10mmの溝13を底面のほぼ全域に形成した。

次いで、外気を遮断することができる黒鉛製ルツボに前記生成形体を装入し、タンマン型焼成炉を使用してその焼成を行なった。焼成は1気圧のアルゴンガス

雰囲気中において実施した。また、焼成時においては $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ の昇温速度で最高温度である $2300^{\circ}\text{C}$ まで加熱し、その後はその温度で2時間保持することとした。得られた上側基材11Aを観察してみたところ、板状結晶が多方向に絡み合った極めて緻密な三次元網目構造を呈していた。また、上側基材11Aの密度は $3.1\text{ g/cm}^3$ であり、熱伝導率(TC1)は $150\text{ W/mK}$ であった。上側基材11Aに含まれているほう素は0.4重量%、遊離炭素は1.8重量%であった。ここでは、上側基材11Aの寸法を、直径600mm、厚さ5mmに設定した。

#### 【0037】

一方、下側基材11Bとして、市販の多孔質炭化珪素焼結体（具体的には、イビデン株式会社製「SCP-5（商品名）」）を用いた。なお、この焼結体の密度は約 $1.9\text{ g/cm}^3$ 、熱伝導率(TC2)は $30\text{ W/mK}$ 、気孔率は40%～45%である。下側基材11Bの寸法も、直径600mm、厚さ25mmに設定した。

#### 【0038】

次に、ロウ付けによって2枚の基材11A、11Bを一体化した。ここでは厚さ $50\mu\text{m}$ の箔状のロウ材を用いた。このロウ材は、銀を63重量%、銅を35重量%、チタンを2重量%含んでいる。つまり、このロウ材は、銀や銅を主成分として含み、かつチタンのみを少量を含んだものとなっている。ロウ付け時の加熱温度は、前記ロウ材の熔融温度である $850^{\circ}\text{C}$ に設定した。また、ロウ材層14の厚さは $20\mu\text{m}$ に設定した。

#### 【0039】

ロウ付け工程の後、さらに上側基材11Aの表面に研磨加工を施すことにより、最終的に半導体ウェハ5の研磨に適した面粗度の研磨面2aを有するテーブル2を完成した。

このようにして得られた実施例のテーブル2を上記各種の研磨装置1にセットし、冷却水Wを常時循環させつつ、各種サイズの半導体ウェハ5の研磨を行なった。その結果、いずれのタイプについても、テーブル2自体に熱変形は認められなかった。また、ロウ材層14にクラックによる破壊が生じることもなく、基材1

1 A, 11 Bの接合界面には十分な密着強度が確保されているようであった。そこで、従来公知の手法によりテーブル2の破壊試験を行って該界面における接合曲げ強度をJ I S R 1624による方法で測定したところ、その値は約30 kgf/mm<sup>2</sup>であった。勿論、接合界面からの冷却水Wの漏れも全く認められなかった。

#### 【0040】

そして、各種の研磨装置1による研磨を経て得られた半導体ウェハ5を観察したところ、ウェハサイズの如何を問わず、ウェハ5に傷が付いていなかった。また、ウェハ5に大きな反りが生じるようなこともなかった。つまり、本実施例のテーブル2を用いた場合、極めて高精度かつ高品質の半導体ウェハ5が得られることがわかった。

#### 〔比較例〕

ここでは、チタンを全く含まない一般的な銀ロウ材（BAg-6；銀を50重量%、銅を34重量%、亜鉛を16重量%含むもの）を用いて、上記実施例と同様のテーブル2を製造した。そして、このようにして得られた比較例のテーブル2についても破壊試験を行い、該界面における接合曲げ強度をJ I S R 1624による方法で測定した。その結果、測定値は実施例よりも低く、10 kgf/mm<sup>2</sup>にとどまった。即ち、比較例のテーブル2の接合界面には、実施例のときほど高い密着強度が確保されていなかった。また、現時点ではロウ材層にクラックがみられなかったものの、テーブル2を長期間使用し続けた場合には、クラックによる破壊が生じる可能性があるものと考えられた。

#### 【0041】

従って、本実施形態の実施例によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) 基材11 A, 11 B間に介在されているロウ材層14には、炭化珪素焼結体に対する拡散係数の大きいチタンが所定量含まれている。ゆえに、ロウ付け時にチタンが焼結体の気孔内に拡散することにより、基材11 A, 11 Bの接合界面に十分な密着強度を確保することができる。よって、長期間使用したときでも、接合界面にクラックによる破壊が生じにくくなり、高強度のテーブル2とす

ることができる。

【0042】

また、ロウ材は無機系接合材であるため、使用時に数百℃の高温に晒されたとしても変質・劣化せず、接合界面における密着強度も維持される。従って、これを用いたテーブル2は耐熱性に優れたものとなる。

【0043】

(2) このテーブル2に用いられているロウ材は、接着剤等のような有機系接合材に比べて熱伝導率が高いため、接合界面における熱抵抗も小さくなる。よって、テーブル2内の温度バラツキを確実に低減することができる。また、研磨面2a側の熱は、熱伝導率の高い上側基材11Aを経てテーブル2の内部に速やかに伝導し、水路12内の冷却水Wに確実に受け渡される。

【0044】

よって、冷却ジャケットにテーブル2を載せて間接的に冷却を行う構造に比べ、熱をテーブル2から効率よく逃がすことができ、このことによってもテーブル2内の温度バラツキが小さくなる。

【0045】

そして以上の結果、テーブル2の均熱性の向上が図られ、半導体ウェハ5の大口径化・高品質化に確実に対応することが可能となる。

(3) このテーブル2の場合、基材11A、11Bが銀及び銅を主成分として含むロウ材層14を介してロウ付けされている。前記ロウ材層14は比較的安価なロウ材を用いて形成することができるため、テーブル2の高コスト化を防止することができる。

【0046】

さらに、前記ロウ材層14におけるチタンの含有量を、0.1重量%～10重量%という好適範囲内に設定しているため、よりいっそう確実に密着強度を向上させることができる。

【0047】

(4) このテーブル2には、2枚の基材11A、11Bからなる積層構造が採用されている。よって、水路12となる構造（即ち溝13）をあらかじめ一方の

基材 11A の底面に形成した後で、基材 11A、11B 同士を接合することができる。従って、基材 11A、11B の界面に水路 12 を比較的簡単に形成することができる。よって、テーブル 2 の製造に特に困難を伴わないという利点がある。さらに、この構造であると、基材 11A、11B の接合界面に配管構造を追加する必要もないので、構造の複雑化や高コスト化も回避される。

【0048】

(5) このテーブル 2 の製造に際しては、取り扱い性に優れた箔状のロウ材が用いられる。従って、ロウ付けの作業性が向上する結果、テーブル 2 の製造容易化を図ることができる。また、箔状のロウ材であると、ムラなく均一な厚さで接合界面に配置することができ、結果として接合界面を強固に接合しかつ確実にシールすることができる。よって、水路 12 に冷却水 W を通じた場合であっても、そこから水漏れが起こって冷却能力が低下するようなことはない。

【0049】

(6) このテーブル 2 を用いたウェハ研磨装置 1 の場合、冷却ジャケット自体が不要になることから、装置全体の構造が簡単になる。

なお、本発明の実施形態は以下のように変更してもよい。

【0050】

・ 基材 11A、11B 同士を接合しているロウ材は、実施形態において示した銀を主成分として含むロウ材のみに限定されることはなく、例えば金ロウ材等のような他の硬ロウ材であってもよい。ただし、コスト性の観点からすると、銀を主成分として含むロウ材を選択するほうが好ましい。

【0051】

・ 実施形態においては、炭化珪素焼結体の緻密体を用いて上側基材 11A を形成し、かつ炭化珪素焼結体の多孔質体を用いて下側基材 11B を形成していた。勿論、このような組み合わせに限定されることはなく、例えば炭化珪素焼結体の緻密体を用いて両基材 11A、11B を形成したり、炭化珪素焼結体の多孔質体を用いて両基材 11A、11B を形成したりしてもよい。

【0052】

・ 溝 13 は実施形態のように上側基材 11A のみに形成されていてもよいほ

か、下側基材 1 1 B のみに形成されていてもよく、さらには両方の基材 1 1 A, 1 1 B に形成されていてもよい。

【 0 0 5 3 】

- ・ テーブル 2 は 3 層以上の積層構造物であってもよい。
- ・ テーブル 2 の使用にあたって、水路 1 2 内に水以外の液体を循環させてもよく、さらには気体を循環させてもよい。

【 0 0 5 4 】

次に、特許請求の範囲に記載された技術的思想のほかに、前述した実施形態によって把握される技術的思想をその効果とともに以下に列挙する。

(1) 請求項 1 において、前記ロウ材層は融点が 4 5 0℃以上の硬ロウ材からなる層であること。従って、この技術的思想 1 に記載の発明によれば、耐熱性を向上できる。

【 0 0 5 5 】

(2) 請求項 1, 2、技術的思想 1 のいずれか 1 つにおいて、前記ロウ材層は、銀や銅に比べて少量のチタンを含む銀含有のロウ材層であること。従って、この技術的思想 2 に記載の発明によれば、耐熱性、均熱性、耐久性、コスト性を向上できる。

【 0 0 5 6 】

(3) 炭化珪素製基材間に箔状のロウ材を配置した状態で加熱することにより、前記各基材同士をロウ付けすることを特徴とする積層セラミックス構造物の製造方法。

【 0 0 5 7 】

(4) 請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載のテーブルを用いた研磨方法であって、前記流体流路に冷却用流体を流しながら、前記テーブルの研磨面に対して前記半導体ウェハを回転させつつ摺接させることにより、前記半導体ウェハの研磨を行うことを特徴とする半導体ウェハの研磨方法。従って、この技術的思想 4 に記載の発明によれば、研磨時にウェハが熱の悪影響を受けにくくなる結果、ウェハを正確に研磨することが可能となり、大口径・高品質のウェハを得ることができる。

## 【0058】

(5) 請求項1乃至3のいずれか1つに記載のテーブルを用いた製造方法であって、前記流体流路に冷却用流体を流しながら、前記テーブルの研磨面に対して前記半導体ウェハを回転させつつ摺接させることにより、前記半導体ウェハの研磨を行う工程を、少なくとも含むことを特徴とする半導体ウェハの製造方法。従って、この技術的思想5に記載の発明によれば、研磨時にウェハが熱の悪影響を受けにくくなり、大口径・高品質のウェハを得ることができる。

## 【0059】

## 【発明の効果】

以上詳述したように、請求項1～3に記載の発明によれば、破壊に強くてしかも均熱性・耐熱性に優れたウェハ研磨装置用テーブルを提供することができる。

## 【0060】

請求項2に記載の発明によれば、高コスト化を防止することができる。

請求項3に記載の発明によると、よりいっそう確実に接合界面の密着強度を向上させることができる。

## 【0061】

請求項4に記載の発明によれば、上記の優れたテーブルの製造に適した製造方法を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を具体化した一実施形態におけるウェハ研磨装置を示す概略図。

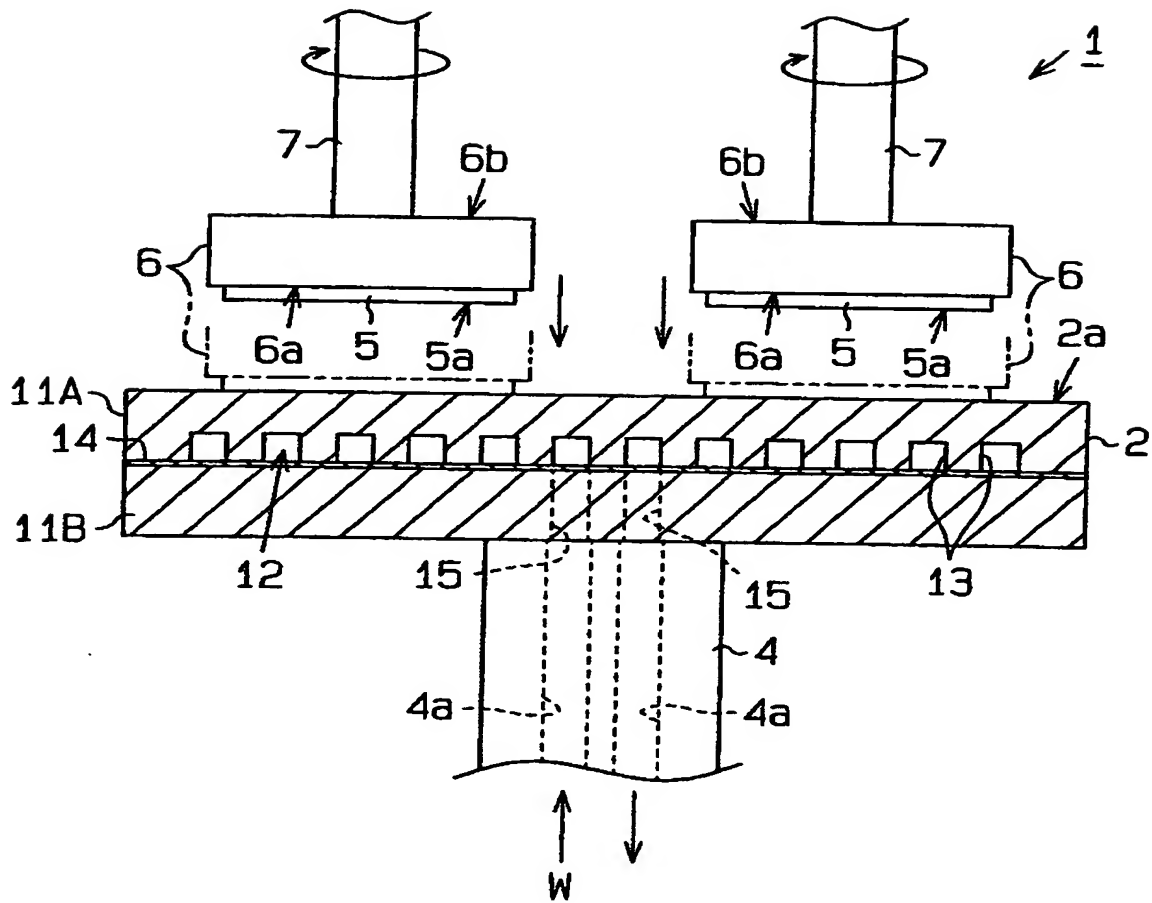
【図2】実施形態のウェハ研磨装置に用いられるテーブルの要部拡大断面図。

## 【符号の説明】

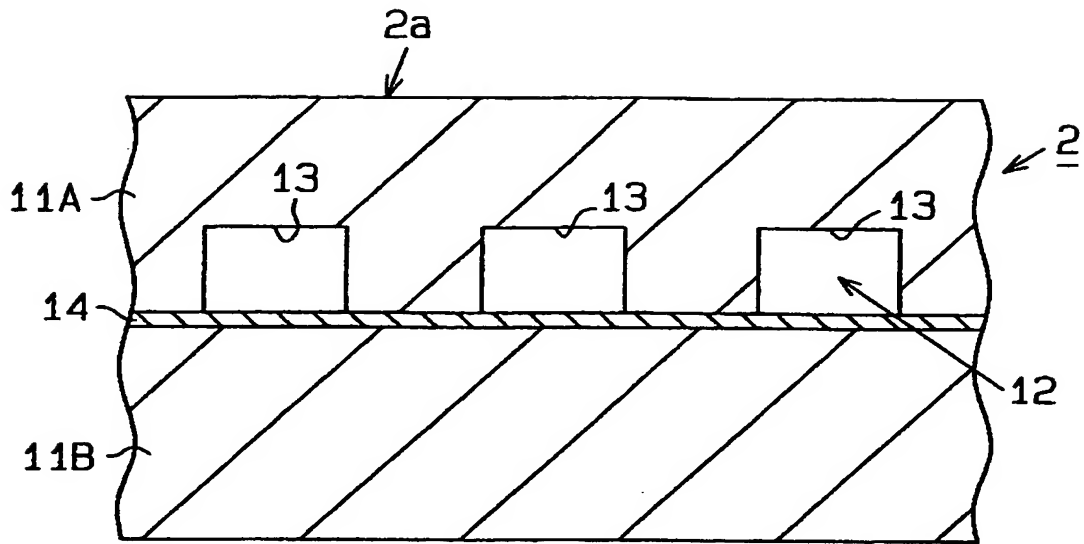
1…ウェハ研磨装置、2…ウェハ研磨装置用テーブル、2a…研磨面、5…半導体ウェハ、6…ウェハ保持プレート、6a…保持面、11A、11B…基材、12…流体流路としての水路、13…溝、14…ロウ材層としての銀を主成分とするロウ材層。

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 破壊に強くてしかも均熱性・耐熱性に優れたウェハ研磨装置用テーブルを提供すること。

【解決手段】 ウェハ研磨装置 1 は、テーブル 2 及びウェハ保持プレート 6 を備える。プレート 6 の保持面 6 a に保持されている半導体ウェハ 5 は、テーブル 2 の上部にある研磨面 2 a に摺接される。テーブル 2 は、炭化珪素焼結体製の基材 1 1 A, 1 1 B を複数枚積層した積層構造物である。基材 1 1 A, 1 1 B の界面には流体流路 1 2 が形成される。各基材 1 1 A, 1 1 B 同士は、チタンを含むロウ材層 1 4 を介して接合されている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000158]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	岐阜県大垣市神田町2丁目1番地
氏 名	イビデン株式会社

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**